



PROGRAMMA DI
TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE E DI MANUTENZIONE DI
APPARATI E IMPIANTI CIVILI E INDUSTRIALI
CLASSE 5^a B MAT

Proff. Vincenzo Cusumano e Massimo Barezzi

1 Obiettivi specifici della disciplina

- a. Capacità di individuare il funzionamento e interagire con le macchine e i componenti principali dell'industria elettrica, motore, alternatore, trasformatore, impianti fotovoltaici, quadri elettrici.
 - raggiunto da: *quasi tutti*.
- b. Saper affrontare in maniera sistemistica problemi di manutenzione e di gestione di affidabilità di componenti, macchine e sistemi elettrici.
 - raggiunto da: *la maggioranza*.
- c. Essere in grado di orientarsi nella scelta di dispositivi per l'automazione di processi civili e industriali.
 - raggiunto da: *la maggioranza*.
- d. Conoscere le tecniche di interfacciamento e di elaborazione dei segnali di trasduttori e sensori.
 - raggiunto da: *la maggioranza*.
- e. Saper analizzare un problema di automazione attraverso diversi linguaggi di programmazione.
 - raggiunto da: *la maggioranza*.

2.1 Generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica

- Generazione e distribuzione dell'energia elettrica.
- Centrali elettriche tradizionali.
- Centrali elettriche a fonti rinnovabili.
- Impianti frigoriferi e pompe di calore.

2.2 Impianti fotovoltaici

- Componenti di un impianto fotovoltaico.
- Impianti isolati e connessi alla rete.
- Inverter per applicazioni fotovoltaiche.
- Dimensionamento cavi solari e dispositivi di protezione del quadro.
- Schema di un impianto da 3 kW.

2.3 Ripasso sulle macchine in alternata

- Alternatori, caratteristiche e funzionamento a vuoto e sotto carico.
- Motori sincroni, caratteristiche costruttive e funzionamento.
- Motori asincroni, funzionamento, caratteristica meccanica.
- Avviamento, le soluzioni elettromeccaniche: avviamento stella-triangolo, avviamento con resistenze aggiuntive, avviamento con autotrasformatore
- Soluzioni elettroniche: soft start, principio di funzionamento e schema, tecnica del controllo di fase. Inverter, principio di funzionamento e schema semplificato, tecnica PWM.

2.4 Ripasso sul dimensionamento dei cavi e degli interruttori

- Dimensionamento dei cavi, portata del cavo, corrente di impiego, sovraccarico e cortocircuito.
- Interruttore magnetotermico e curve di intervento B,C,D.
- Esercitazioni sugli impianti elettrici: dimensionamento di una linea e scelta delle protezioni, dimensionamento linea dorsale di distribuzione, calcolo di carichi convenzionali, calcolo delle correnti di impiego in un quadro elettrico.

2.5 Affidabilità e manutenzione

- Compiti della manutenzione e integrazione con le attività dell'azienda.
- Affidabilità, tipi di guasti, curva del tasso di guasto, individuazione dei guasti potenziali.
- Esercizi sul calcolo dell'affidabilità dei componenti, probabilità di guasto e del tempo relativo a una certa affidabilità.
- Redazione schede di manutenzione e piani di manutenzione.
- Manutenzione dei motori asincroni, pompe, impianti fotovoltaici, percentuale dei guasti.
- Riparazione elettronica ed elettromeccanica di un alimentatore switching, riparazione di un inverter, riparazione di un motoriduttore Lenze.

2.6 Automazione industriale

- Ripasso sui principali componenti elettromeccanici utilizzati negli impianti automatici.
- Componenti elettronici utilizzati in ambito industriale.
Pressostati, trasduttori di pressione e regolatori di livello. Termoregolatori. Encoder rotativi incrementali e assoluti. Elettrovalvole, cilindri pneumatici, elettromagneti. Elettrovalvole per fluidi industriali. Quadri elettrici, installazione, cablaggi.
- Sensori e trasduttori industriali.
Encoder lineari, trasformatori variabili differenziali (LVDT), trasduttori lineari di posizione magnetostrittivi e potenziometri. Dinamo tachimetrica, ruota dentata con interruttore di prossimità. Traduttori di pressione relativa, assoluta, differenziale e idrostatica. Trasduttori per il controllo della portata. Estensimetri e celle di carico. Accelerometri. Sistemi di visione. Codici a barre e codici bidimensionali. Sistemi di identificazione RFID. Tecnologia NFC.
- Ripasso di elettropneumatica.
- Confronto tra tecnologie elettriche, elettroniche, elettropneumatiche
- Risoluzione di esercizi di automazione industriale mediante l'uso di controllori logici programmabili. Ogni esercizio ha richiesto la stesura dello schema elettrico di potenza, della tabella di assegnazione I/O, del software da editare nel PLC assegnato e lo schema elettrico di collegamento delle apparecchiature al PLC (I/O e relative alimentazioni). Ogni Esercizio è stato collaudato sulle unità didattiche disponibili in laboratorio o mediante simulatore durante la didattica a distanza.

3 Metodi e strumenti per la didattica

Lezione frontale. Lezione per problemi e per progetti. Discussione e lavoro di gruppo. Lettura ed analisi di testi specifici, compresi manuali tecnici e schemari. Analisi degli errori. Visualizzazione con schemi e diagrammi. Simulazione tramite personal computer con software specifico. Uso dei cataloghi tecnici.

Come sussidi durante i periodi di didattica digitale integrata (quarantena Covid-19) sono stati utilizzati i software e portali telematici: Portale Argo, Google Suite, Google Classroom, Google Meet, Scuolabook.

Libri di testo e manuali tecnici: M. Barezzi: Tecnologie e tecniche di installazione e manutenzione vol. 2 e 3, Ed. San Marco.

3.1 Verifica

Prove di comprensione, esercizi scritti e orali, esercizi di misurazione, questionari, relazioni scritte, interrogazioni, test oggettivi, sviluppi di progetti. Durante il periodo di didattica a distanza (quarantena Covid-19) valutazione degli elaborati consegnati dagli studenti su Google Classroom e la valutazione della preparazione orale su Google Meet.

3.2 Valutazione

3.2.1 Formativa, itinere

Essenzialmente costituita da test a forma chiusa od aperta funzionali a registrare i progressi compiuti ed eventualmente a reimpostare il percorso didattico attivando anche strategie di recupero.

3.2.2 Sommativa, quadrimestrale e finale

Costituita da prove scritte ed orali per l'accertamento delle conoscenze ed abilità acquisite con l'assegnazione di un voto. La griglia di valutazione adottata è riportata nel documento del consiglio di classe.

4 Seconda prova scritta/pratica

La disciplina scelta dal Ministero dell'Istruzione oggetto della seconda prova è Tecnologie e Tecniche di Installazione e Manutenzione di Apparati civili ed industriali; sono stati perciò proposti agli studenti un elenco di argomenti, riportati nell'allegato relativo alla materia Laboratori Tecnologici ed Esercitazioni, coerenti con il programma sviluppato sia in presenza che mediante la didattica a distanza.

Tali argomenti, coerenti con la materia oggetto della seconda prova, verranno sviluppati dagli studenti, nella seconda prova scritta/pratica, secondo le linee guida previste per gli istituti professionali; ovvero una prima parte, sull'installazione e sulla manutenzione, legata alla materia caratterizzante l'indirizzo (Tecnologie e Tecniche di Installazione e Manutenzione di Apparati civili ed industriali) e una seconda parte, più pratica, sviluppata in particolare nella materia Laboratori Tecnologici ed Esercitazioni.

Parma, 15-05-2022

Gli Insegnanti
Vincenzo Marco Cusumano e Massimo Barezzi